

AA

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-206985

(43)Date of publication of application : 13.08.1993

(51)Int.Cl.

H04J 14/02

H04L 12/28

(21)Application number : 04-013735

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 29.01.1992

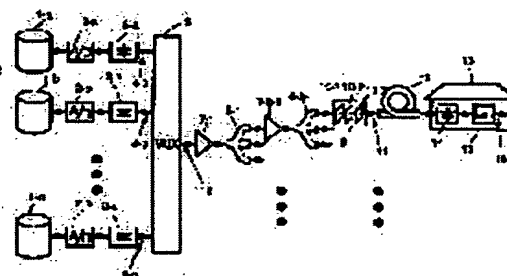
(72)Inventor : TAKEYARI RIYOUJI

## (54) MULTI-SERVICE OPTICAL NETWORK

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To facilitate the selection of a service to provide for a user in a distribution type optical network providing plural users with plural services.

**CONSTITUTION:** A proper wave length and a time slot are assigned to each service to execute WDM and TDM and it is distributed by an optical amplifier 7 and an optical coupler 8. An user interface 9 is constituted of a wave length filter in accordance with the providing service. The user receives a signal with an ordinary direct wave detection receiver and selects the service with DMUX. Thus, the user interface can be constituted by only passive components and the service to provide for a user can easily be selected.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

[Date]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-206985

(43)公開日 平成5年(1993)8月13日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 J 14/02

H 0 4 L 12/28

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8426-5K

8948-5K

H 0 4 B 9/ 00

H 0 4 L 11/ 00

E

3 1 0 D

審査請求 未請求 請求項の数6(全 5 頁)

(21)出願番号

特願平4-13735

(22)出願日

平成4年(1992)1月29日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 武鎗 良治

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 マルチサービス光ネットワーク

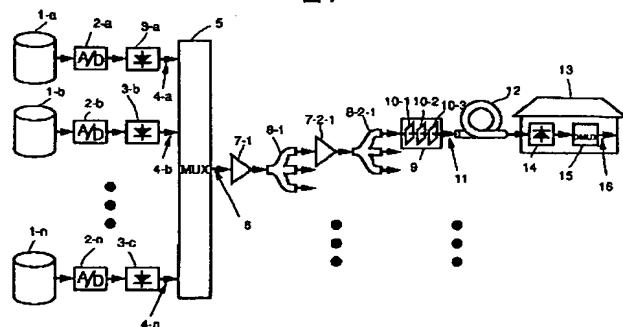
(57)【要約】

【目的】複数のサービスを複数のユーザに提供する分配型光ネットワークにおいて、ユーザに提供するサービスの選択を容易にする。

【構成】サービス毎に固有の波長とタイムスロットを割り当ててWDM, TDMを行ない、これを光アンプ7と光カプラ8により分配する。ユーザインタフェース9は提供サービスに応じて波長フィルタで構成する。ユーザは通常の直接検波受信器で受け、DMUXでサービスを選択する。

【効果】ユーザインタフェースを受動部品だけで構成でき、ユーザに提供するサービスを容易に選択可能。

図1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のデジタル信号によるサービスを複数のユーザに提供する光ネットワークにおいて、前記サービス毎に異なる固有の波長を割り当てて前記サービスのデータを変調し、前記サービス毎に異なる固有のタイムスロットを割り当てて変調信号を時分割多重して伝送することを特徴とするマルチサービス光ネットワーク。

【請求項2】請求項1において、前記サービス中、ユーザに提供しないサービスに対応する波長を阻止する光フィルタを設け、前記時分割多重光信号を光フィルタを通過させてユーザに伝送するマルチサービス光ネットワーク。

【請求項3】請求項1または請求項2において、前記時分割多重信号を光アンプによる増幅と光カプラによる分配を繰り返すことで、必要なユーザ数まで分配するマルチサービス光ネットワーク。

【請求項4】請求項3において、前記光アンプと前記光カプラと前記光フィルタを、局とユーザ宅の間に分散して配置するマルチサービス光ネットワーク。

【請求項5】複数のデジタル信号によるサービスを複数のユーザに提供する光ネットワークにおいて、サービス毎に異なる固有の波長を割り当てて前記サービスのデータを変調したのち波長多重し、前記サービス中、ユーザに提供しないサービスに対応する波長を阻止する光フィルタをユーザインタフェースに設けて、前記波長多重された信号を前記ユーザインタフェースを通してユーザに伝送することを特徴とするマルチサービス光ネットワーク。

【請求項6】複数のデジタル信号によるサービスを複数のユーザに提供する光ネットワークにおいて、ユーザに提供するサービスをユーザ毎に設けた波長フィルタによって設定することを特徴とするマルチサービス光ネットワーク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光信号を用いた分配型のマルチサービス光ネットワークの構成に関する。

## 【0002】

【従来の技術】光伝送技術は従来、幹線系のポイントポイント伝送など、大容量高速伝送の必要なシステムに用いられる高価な技術であった。ところが現在進められているB-ISDNでは、加入者線においても動画などのより広帯域なサービスの提供を目標としている。従って、B-ISDNではユーザに複数の広帯域サービスを安価な値段で提供しなければならない。そのため、現在加入者線に用いられているペアケーブルではB-ISDNのサービスを伝送するだけの帯域幅を確保できないため、加入者線の光ファイバへの置き換えが検討されている。ところで将来、B-ISDNが普及した時点でも、もっとも帯域を必要とするサービスは現在と同様に動画

放送と考えられ、現在の無線による放送システムやCATVをより高品質に、また付加価値を付けた形態で取って変わると考えられている。このような分配型の放送システムでは同じ信号を多数複製する必要がある。従来の有線放送システムであるCATVでは高周波アンプと分波器の組み合わせで多数の加入者への分配を行なっている。光通信では最近まで、CATVの高周波アンプに相当する光信号のまま増幅可能な増幅器が無かったため、CATVのように信号の増幅と分配を繰り返すシステムを構成できなかった。ところが近年のファイバ型光アンプに代表される光増幅技術の進歩は光アンプとスターカプラの組み合わせで、CATVと同じ簡便さで分配型ネットワークを構成することを可能とした。

【0003】光アンプとスターカプラを用いたネットワーク構成は、例えばエレクトロニクス レターズ、1987年11月19日(Electronics Letters, 19th November 1987) Vol. 23 No. 24, p.p. 1255-1257に述べられているパッシブ オプティカルネットワーク(PON: Passive Optical Network)を挙げることができる。PONは受動光素子である光カプラだけで構成するネットワークで(図4)、簡便で信頼性の高いネットワークの構築を可能にした。そして光増幅器の登場により、分配による損失補償が可能になり、分配数を飛躍的に増やすことが可能になってそのポテンシャルはますます高くなった。ところでPONは基本的に信号の増幅と分配だけなので、どのユーザにも全く同じ信号が提供される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ネットワークを管理やセキュリティ、サービスに対する課金の面から見た場合、全てのユーザに同一の信号を提供するのは望ましくない。つまり、サービス提供(ネットワーク)側でユーザ毎に提供サービスの選択が可能であることが望まれる。ネットワーク側で提供サービスを選択する場合、ユーザ毎にスイッチ機能を持つインタフェースが必要になり、これはPONの経済性と相反する(図5)。

【0005】本発明の目的はこれらPONでの提供サービスの選択の難しさに鑑み、容易な構成でPONの利点を損なうことなくネットワーク側で提供サービスの選択を可能にするマルチサービス光ネットワークを構成することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明はサービス毎に固有の波長を割り当て、さらにサービス毎に固有のタイムスロットを割り当ててTDMによって多重するものである。またユーザインタフェースでは提供しないサービスに対する波長を通さない波長阻止フィルタを挿入するものである。

## 【0007】

【作用】ユーザが光信号を通常の直接検波受信すると、

10

20

30

40

50

受信光信号はユーザインタフェースに挿入された波長に対するサービスのスロット位置の信号が欠落した信号として受信される。従ってネットワーク側でユーザに提供するサービスを設定することができる。また本発明によればサービスの設定に要する部品は受動の波長フィルタだけである。従ってPONの特徴を損なうことなく、容易にユーザ毎のサービスを設定することが可能になる。

#### 【0008】

【実施例】以下に図1を用いて本発明を詳細に説明する。1-a~1-nはサービスベンダ、2は符号化器、3は光送信機、4は光送信機3の出力信号である。ここではサービスのソースとしてアナログ映像信号を仮定しているため、符号化器2はアナログ信号をディジタルシリアルデータに変換するものである。5は光MUX、6は光MUX5の出力信号である。7は光アンプ、8は分波用の光カブラである。9はユーザインタフェース、10は波長阻止フィルタ、11はユーザインタフェース9の出力信号である。12は伝送用光ファイバ、13はユーザ宅、14は光受信機、15はDMUX、16はDMUXの出力信号である。

【0009】図2に光送信機3の出力4、光MUX5の出力6、ユーザインタフェース9の出力11の信号形式を示す。光送信機3の送信波長はサービスベンダ1-a~n毎に固有の波長 $\lambda_a \sim \lambda_n$ が割り当てられている(図2(a))。各サービスベンダ1-a~nからの光信号4-a~nは光MUX5によってTDM(時分割多重)される。このとき光MUX5で多重するタイムスロットは各サービスベンダ1-a~n毎に固有のスロット $T_a \sim T_n$ が割り当てられる(図2(b))。ここでタイムスロット $T_0$ は時分割多重時のフレームを制御するもので、サービスベンダに割り当てた波長 $\lambda_a \sim \lambda_n$ とは異なる波長を用いて光MUX5が挿入する。このようにして多重化された光信号6は光アンプ7と光カブラ8によって必要なユーザ数分に分配される。例えば、一万ユーザにサービスを提供する場合、光アンプと十分岐の光カブラ各四段で構成することができる。分配された光信号はユーザインタフェース9によってフィルタリングされる。ユーザインタフェース9内にはユーザ毎に提供しないサービスに対応する波長を透過しない波長阻止フィルタ10が組み込まれている。例えば、ユーザインタフェース9にサービスbの波長 $\lambda_b$ を阻止する光フィルタが組み込まれているとすると、ユーザインタフェース9の出力11は図2(c)のように、タイムスロット $T_b$ が欠落した信号になる。この信号11を光の強度を電流に変換する波長依存性のない光受信機14で受信する。ユーザは受信した信号の中から必要なサービスをDMUX16によって選択するが、サービスbの信号はユーザインタフェース9によって除去されているので、初期の目的を達成できる。

【0010】次に本発明の物理的なネットワーク構成を

図3に示す。17は局、12は伝送用光ファイバ、13はユーザ宅である。局17の中には図1の1~3を統合したサービス多重伝送装置18、図1中の光アンプ7と光カブラ8を統合した分配装置19、ユーザインタフェース9が含まれる。(a)の構成はユーザインタフェース9を局内に収容した場合で、局17から各ユーザ宅13に光ファイバ12をスター状に敷設する。(b)は局からユーザ宅までの分配途中に光アンプとカブラを挿入した構成である。光アンプを利用した分配システムの利点は分配と伝送による損失を光アンプによって補償することである。従って(b)の様に中間遠隔ノード20を伝送ネットワークに分散して配置する構成によってファイバ総延長距離を短くでき、伝送による損失を補償するネットワーク構成が可能になる。この場合、最終遠隔ノード21にユーザインタフェースを収納する。伝送による損失を補償するネットワーク構成が可能になる。

(b)の構成では局外の装置には光アンプ以外の能動素子を持たない。従って、占有体積も少なく、電源供給の問題もないため、中間遠隔ノード20、最終遠隔ノード21を地下に埋設することも可能になる。

【0011】同様にサービス毎に波長を割り当てたシステムも可能である。サービス毎に波長を割り当てた場合(WDM)でも、ユーザ数の分配は本発明と同様に光アンプと光カブラによって構成できる。また、提供するサービスを設定するためのユーザインタフェースも本発明と同様に波長阻止フィルタによって構成することができる。しかしWDMシステムではユーザは波長選択可能で単一の波長を受信する受信機か、または特定の波長を受信する複数の受信機が必要になる。信号の多重化方式はネットワークが提供するサービスの総容量と、ユーザが同時に必要とするサービスの量に依存する。例えば、ネットワークが提供するサービスが膨大である場合、ネットワークはWDMによってサービスを提供する必要があり、また、ユーザはこの中から必要なサービスを選択して受信するのが現実的である。もし、ユーザがより多くのサービスを必要とするなら、複数の受信機を備えることで、複数のサービスを受けることが可能になる。ネットワークが提供するサービスの総容量がネットワークの一つのチャネル(波長)の伝送速度を越えないならば、ネットワークはWDMではなくTDMによってサービスを提供するほうが現実的である。ユーザはTDMされた信号を一つの受信機で受信し、それをDMUXすることでサービスを選択することができる。この場合、DMUXから複数の信号を出力することで、ユーザは多重された全ての信号を享受することが可能である。本発明のTDMの構成は、後者のサービス形態に適合する。

【0012】次に、本発明をユーザインタフェース内にスイッチを設けて、このスイッチによってサービスを選択するシステム、すなわち、ユーザからのデマンド信号によってネットワーク側でサービスを切り替える(図

10

20

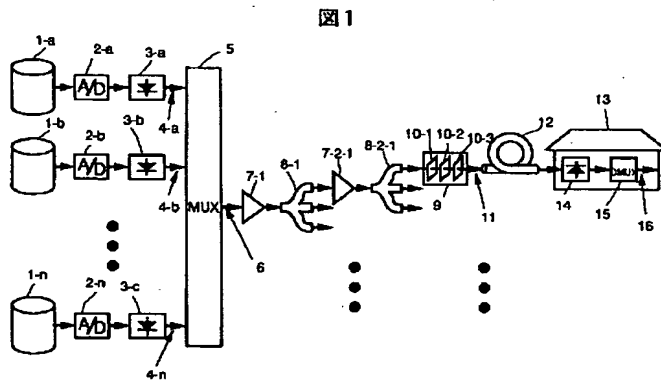
30

40

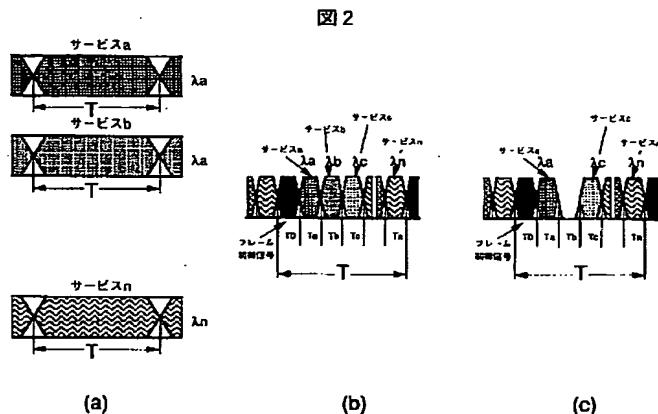
50

5) と比較する。このシステムではユーザインタフェース毎にスイッチを設けるのでユーザに対してきめ細かなサービスの提供が可能になる。例えば、あるサービスに対して実際の使用時間に対して課金したり、同じサービスでも時間帯や内容によって料金設定を変えることも可能にある。しかし、放送サービスの場合、特定ユーザに対する個別対応よりも一括契約による安価なサービスが必要である。この様な多数ユーザに対する低価格サービスの提供について本発明は有効である。また、ユーザ毎にユーザインタフェースを設けた場合、サービスのユーザインタフェースまでの分配とユーザ宅までの分配は別の装置になる。特に、サービスのユーザインタフェースの分配については多重化しないで分配するとサービス数必要になる。本発明の場合、ユーザインタフェースとユーザ宅への分配は同じ装置を共有できること、また、分配装置は光アンプと光カプラのみによって構成されるため、光ファイバ中の信号形式、例えば、伝送速度に依存しない点においてより安価にシステムを構成できる。

【図 1】



【図 2】



【0013】

【発明の効果】本発明によれば受動部品のみ構成により、容易にユーザ毎に提供するサービスを設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一実施例を示すネットワークの説明図。

【図 2】本発明の各部の信号を示す説明図。

【図 3】ユーザインタフェースの配置図。

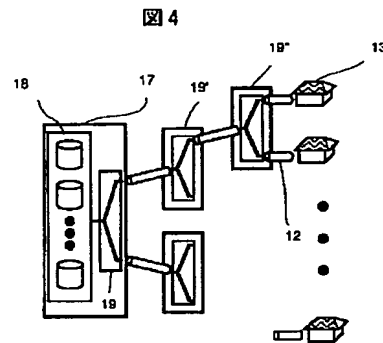
【図 4】従来例の PON を示す説明図。

【図 5】ユーザインタフェースにサービス切り替えスイッチを使用したネットワークの従来例の説明図。

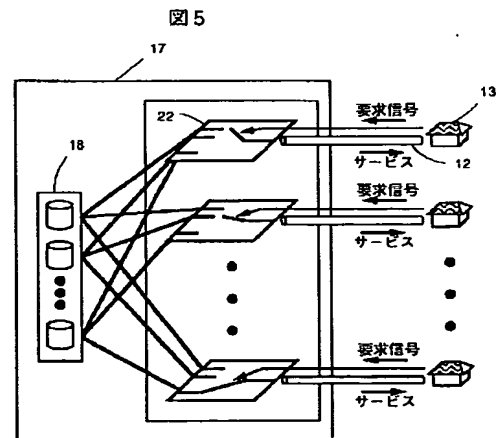
【符号の説明】

1-a ~ 1-n ... サービスベンダ、2 ... 符号化器、3 ... 光送信機、7 ... 光アンプ、8 ... 分波用の光カプラ、9 ... ユーザインタフェース、10 ... 波長阻止フィルタ、12 ... 伝送用光ファイバ、13 ... ユーザ宅、14 ... 光受信機、15 ... DMUX。

【図 4】



【図 5】



【図 3】

図 3

